

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003年12月24日 (24.12.2003)

PCT

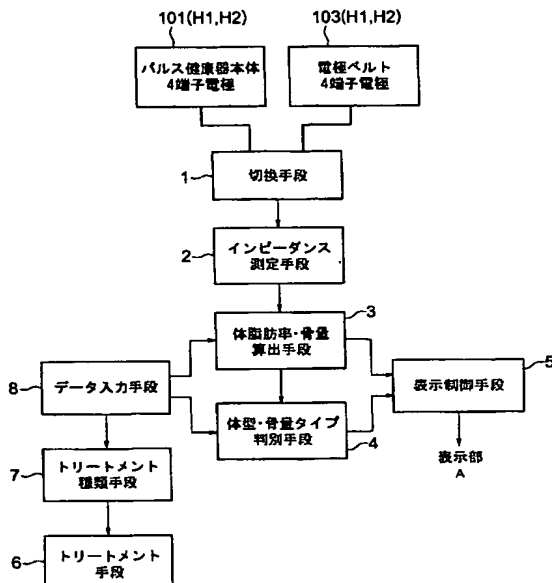
(10) 国際公開番号  
WO 03/105688 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: A61B 5/053, A61N 1/18 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/07302 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山崎 岩男 (YAMAZAKI, Iwao) [JP/JP]; 〒135-0045 東京都江東区古石場 1丁目4番4号 ヤーマン株式会社内 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2003年6月9日 (09.06.2003) 山崎 章次 (YAMAZAKI, Akitsugu) [JP/JP]; 〒135-0045 東京都江東区古石場 1丁目4番4号 ヤーマン株式会社内 Tokyo (JP).  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 須山 佐一 (SUYAMA, Saichi); 〒101-0046 東京都千代田区神田多町 2丁目1番地 神田東山ビル Tokyo (JP).  
(30) 優先権データ:  
特願2002-171928 2002年6月12日 (12.06.2002) JP  
特願2003-62347 2003年3月7日 (07.03.2003) JP  
特願2003-106928 2003年4月10日 (10.04.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤーマン株式会社 (YA-MAN LTD.) [JP/JP]; 〒135-0045 東京都江東区古石場 1丁目4番4号 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[続葉有]

(54) Title: SYSTEM FOR DISPLAYING QUANTITIES OF BONE, WATER AND/OR MUSCLE OF BODY

(54) 発明の名称: 身体の骨量、水分量及び／又は筋肉量を表示する装置



101(H1,H2)...PULSE HEALTH INSTRUMENT BODY FOUR TERMINAL ELECTRODE  
103(H1,H2)...ELECTRODE BELT FOUR TERMINAL ELECTRODE  
1...SWITCHING MEANS  
2...IMPEDANCE MEASURING MEANS  
3...MEANS FOR CALCULATING BODY FAT RATE/QUANTITY OF BONE  
4...MEANS FOR JUDGING TYPE OF BODY/QUANTITY OF BONE  
5...DISPLAY CONTROL MEANS  
6...TREATMENT MEANS  
7...TREATMENT KIND MEANS  
8...DATA INPUT MEANS  
A...DISPLAY SECTION

(57) Abstract: A display of the quantities of bone, water and/or muscle and a pulse health instrument in which the weight of bone or the weight rate of bone, the quantity of water and/or the quantity of muscle are measured and displayed to serve for sound diet and health management. Body fat rate is calculated by measuring the body impedance, quantity of bone, weight of bone, weight rate of bone, quantity of water and/or quantity of muscle are calculated based on the body fat rate and personal information inputted from a user, e.g. sex, age, height, body weight, length around wrist, length around ankle, and the like, and the results are displayed at a display section (105). Furthermore, the type of quantity of bone based on the correlation between the weight rate of bone and the body weight is judged and displayed in the matrix display region (111) of the display section (105).

(57) 要約: 本発明は、骨重量や骨重量率、水分量及び／又は筋肉量を測定し、表示して、健全なダイエットと健康管理に役立てることのできる、骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置およびパルス健康器である。身体のインピーダンスを測定して体脂肪率を算出し、この体脂肪率とユーザから入力された性別、年齢、身長、体重、手首回りの長さ、足首回りの長さなどの個人情報とに基づいて骨体積、骨重量、骨重量率、水分量及び／又は筋肉量を計算して、その結果を表示部105に表示する。また、骨重量率と体重との相関に基づく骨量タイプを判別して表示部105のマトリックス表示領域111に表示する。



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,  
ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

身体の骨量、水分量及び／又は筋肉量を表示する装置

## 5 技術分野

本発明は、身体内の骨量、体内水分量、筋肉量を測定し、表示する身体の骨量、水分量及び／又は筋肉量を表示する装置に関する。

## 背景技術

- 10 人体は、基本的に血液を含む水分、筋肉、骨、そして脂肪からなりたつ。正しいダイエットはその中の脂肪を減らすことである。ところが、食事量を制限するだけのダイエット法では、体脂肪の量は減らせても、同時に筋肉・骨の量も減ってしまい、減量に成功しても体脂肪率にはきわだった変化が認められないケースが少なくない。逆に基礎代謝が低下
- 15 し、脂肪のつきやすい体質をつくってしまう危険すらある。そこで、基礎代謝を高めつつ体脂肪を効率的に燃焼させることのできるダイエット法が求められている。

- 有酸素運動は、体脂肪を筋肉にとっての酸素の燃焼材料として消費する運動であり、基礎代謝を高める効果もあるので、体脂肪率を落とすのに理想的な手段の一つである。
- 20

- また、近年、外部からパルス電流を人体に供給して筋肉を電氣的に刺激することによって筋肉を収縮させ、有酸素運動と同様な体脂肪低減効果を期待できるパルス健康器などがある。このパルス健康器によれば、実際の運動時よりも効率的な筋肉の収縮運動が可能となり、基礎代謝量
- 25 の増大効果も期待できる。

ところで、いかなるダイエット法においても、それを成功させるには

食事量（カロリー摂取量）の管理は必須である。しかし、個人にとって適度なカロリー摂取量の計算は、体重、年齢、性別、その日の運動量など様々なパラメータが関与し、計算式を使って理論的に求めることは精度的に限界がある。このため、食事制限を伴う有酸素運動は、ときには

5 体脂肪のみならず筋肉や骨の量までも減少させ、いわゆるやつれの状態を引き起こすおそれがある。このため本来健康を目的としたダイエットや運動が逆効果となってしまうという問題があった。

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、体内の構成要素である骨、水分、筋肉の重量を測定し、表示することにより、それらの値を参考にして、健全なダイエットと健康管理に役立てることのできる、骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置を提供することを目的としている。

10

#### 発明の開示

15 かかる目的を達成するために、本発明にかかる骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置は、身体に導電接触させることの可能な複数の電極と、前記複数の電極を通じて前記身体に測定電流を供給して前記身体のインピーダンスを測定するインピーダンス測定手段と、ユーザに少なくとも体重を含む個人情報を入力させる入力手段と、前記インピーダンス

20 測定手段によって測定されたインピーダンスと前記入力手段により入力された前記個人情報とに基づいて骨量の近似値を算出する近似値算出手段と、この近似値算出手段により算出された近似値を出力する出力手段とを具備することを特徴とする。

この発明によれば、骨量、水分量及び／又は筋肉量の近似値を測定することができ、ユーザは測定結果である骨量、水分量及び／又は筋肉量

25 の変化から、ダイエット中ならばその食事量などの健全性の是非を確認

することができるなど、個人の健康管理に大いに役立てることができる。

ユーザから与えられる個人情報としては、体重のほかに、性別、年齢、身長、体重、手首回り長さ、足首回り長さなどがある。なお、体重に関しては、体重計の測定値をこの体重計から直接取り込むようにしても構  
5 わない。全体重から体脂肪重量を除いた体重のうちの骨量の占める割合は、性別、年齢、身長、体重、手首回りの長さ、足首回りの長さといった骨の太さの実測値などとの間に何らかの相関をもつ。これらの相関を統計的に導出しておき、骨量測定に利用することで、骨重量の近似値を精度良く求めることができる。

- 10 また、前記近似値算出手段は、骨量とともに体内の水分量の近似値、筋肉量の近似値を算出するものであってもよい。このように、骨量、水分量及び／又は筋肉量を表示させて、それらの値を参考にして、ダイエットの方法、適量を判断できる。即ち、骨量とともに体内水分量、筋肉量の各近似値を知ることで、自身の健康状態をより細かに管理することが  
15 できる。また、測定し、表示された骨量、水分量及び／又は筋肉量の近似値は、表示されると同時に音声で表示する、伝えることができる装置にしてもよい。また、音声だけで表示、伝えるようにしてもよい。

- さらに、好ましくは、本発明は、近似値算出手段によって前回算出された近似値を記憶する記憶部と、この記憶部に記憶された前記前回の近  
20 似値を出力する前回近似値表示手段とを具備するものであってよい。これにより、前回と今回との骨量・水分量・筋肉量の近似値測定データを比較して、変化の傾向をユーザが容易に把握することができる。

従って、本発明の1つの実施態様としては、体重計に、骨量、水分量及び／又は筋肉量を表示する装置を付けた装置にしても好適である。

- 25 さらに、好ましくは、本発明は、近似値算出手段により算出された近似値と体重との相関によって分類されるタイプを判別する判別手段と、

判別手段により判別されたタイプを表示するタイプ表示手段とをさらに具備するものであってよい。これにより、骨量・水分量・筋肉量の近似値と体重との相関によって分類されるタイプをユーザに示すことで、ユーザが身体の状態、たとえばやつれた状態にあることや、骨太な健康な状態にあることを客観的に認識することができる。

また、本発明は、前記複数の電極を通じて前記身体にトリートメント用のパルス電流を供給するトリートメントパルス供給手段をさらに有するものであってもよい。

更に、本発明の装置は、エアロバイクのような運動器具、歩数計のような運動補助器具につけても、エクササイズ中の使用者に参考になる、骨量、水分量及び／又は筋肉量の近似値を与えることができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明を実施した形態であるパルス健康器についての骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置の全体構成を示す図である。

図 2 は、本実施形態におけるパルス健康器＋表示装置の本体を正面から見た外観図である。

図 3 は、図 1 のパルス健康器の電極ベルトの使用形態を示す図である。

図 4 は、図 1 のパルス健康器の機能ブロック図である。

図 5 は、体型の判別結果の表示形態を示す図である。

図 6 は、骨量タイプの判別結果の表示形態を示す図である。

図 7 は、本実施形態のパルス健康器におけるトリートメント手段の回路構成を示す図である。

図 8 は、本実施形態のパルス健康器におけるインピーダンス測定手段の回路構成を示す図である。

図 9 は、骨重量および骨重量率の測定結果の表示の例を示す図である。

図 1 0 は、本発明の第 2 の実施形態である骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置を正面から見た外観図である。

図 1 1 は、図 1 の骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置の表示部の画面の構成を示す図である。

- 5 図 1 2 は、図 1 の骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置の 2 0 0 の機能ブロック図である。

図 1 3 は、体脂肪率の測定結果の表示の例を示す図である。

図 1 4 は、体脂肪率の測定結果と理想値との差の表示の例を示す図である。

- 10 図 1 5 は、骨量の測定結果の表示の例を示す図である。

図 1 6 は、筋肉量の測定結果の表示の例を示す図である。

図 1 7 は、体内水分量の測定結果の表示の例を示す図である。

図 1 8 は、体内水分量の前回測定データの表示例を示す図である。

- 15 図 1 9 は、本発明にかかる第 2 の表示装置による男性の骨塩量測定結果をデキサ法による骨塩量測定結果とともに示した表である。

図 2 0 は、同じく本発明にかかる第 2 の表示装置による女性の骨塩量測定結果をデキサ法による骨塩量測定結果とともに示した表である。

図 2 1 は、図 1 9 の B C A と D X A の骨塩量測定結果を比較して示す線グラフである。

- 20 図 2 2 は、図 2 0 の B C A と D X A の骨塩量測定結果を比較して示す線グラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

- 25 図 1 に、本発明の第 1 の携帯型の実施形態である骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置が機能の一つとして組み込まれた電極ベルト付き

のパルス健康器 100 の全体の構成を示す。同図に示すように、このパルス健康器 100 は主に携帯可能なサイズのパルス健康器本体 101 と、このパルス健康器本体にケーブル 102 を介して接続される電極ベルト 103 とで構成される。

- 5 図 2 は、パルス健康器本体 101 を正面から見た外観図である。同図に示すように、パルス健康器本体 101 の左右両端部には一对の把持部 104 が形成されており、各々の把持部 104 には給電側電極 H1 と検出側電極 H2 とが設けられている。左右の把持部 104 の間には表示・操作部 114 が設けられ、この表示・操作部 114 の上部には LCD などの表示部 105 が設けられている。この表示部 105 の下方には、電源をオン／オフする電源ボタン 106 と、体脂肪量測定や骨量測定、トリートメントなどの機能を選択するための機能選択ボタン 107 と、機能の実行の開始／終了を指示するための開始／終了ボタン 108 と、ユーザの性別、年齢、身長、体重、手首回りの長さ、足首回りの長さとい
- 10 った個人情報を入力、トリートメントのためのパルス電流の強さ・周波数およびトリートメント時間の設定などに各々用いられるアップキー 109 ならびにダウンキー 110 などが配設されている。パルス電流の強さには、たとえば、弱い方から順に「さする」「ほぐす」「おす」「たたく」「もむ」といった感覚的な言葉で表記された選択肢が予め用意されており、その中からユーザはアップ／ダウンキー 109、110 を用いてパルス電流の強さを選択することができる。
- 15
- 20

- 表示部 105 には、ユーザからの個人情報、ユーザにより選択された機能やその動作状況、測定結果である体脂肪率や骨量の数値が表示されるほか、ユーザの体脂肪率と体重との相関に基づく体型タイプの判別結果や、骨量と体重との相関に基づく骨量タイプの判別結果を表示するマトリックス表示領域 111 が設けられている。なお、ここで「骨量」と
- 25



は骨重量、骨重量率であり、骨重量率とは全体重で骨重量が占める割合である。また「骨量」は骨体積であってもよい。

さらに、パルス健康器本体 101 には、電極ベルト 103 との接続用のケーブル 102 の接続ジャック 112 を挿抜自在なコネクタ 113 が  
5 設けられている。

電極ベルト 103 は、図 3 に示すように、身体 M の腹部に巻き付けて使用される。図 1 に示したように、この電極ベルト 103 には、4 端子電極である 4 つの面状電極 H1、H2 が設けられている。これらの面状電極 H1、H2 は図 3 に示したように、身体 M の腹部左右前後の 4 つの  
10 部位に各々対応するものであり、左側の前後の 2 つの面状電極 H1 が給電側電極、右側の前後の 2 つの面状電極 H2 が検出側電極である。そして、これらの面状電極 H1、H2 はケーブル 102 を通じてパルス健康器本体 101 と電氣的に接続される。

なお、電極ベルト 103 の 4 つの面状電極 H1、H2 には、柔軟なウレタン樹脂の表面に導電性のカーボンインクをコーティングしてなるもののほか、柔軟な絶縁性の帯状シートの表面にアルミ箔を接着してなるもの、あるいは、導電性のゴムやシリコンで形成されてなるものを使用  
15 することができる。

図 4 は、本パルス健康器 100 の機能的な構成を示すブロック図である。同図に示すように、本パルス健康器 100 は、切換手段 1、インピーダンス測定手段 2、体脂肪率・骨量算出手段 3、体型・骨量タイプ判別手段 4、表示制御手段 5、トリートメント手段 6、トリートメント選  
20 択手段 7、およびデータ入力手段 8 を備えている。

切換手段 1 は、パルス健康器本体 101 および電極ベルト 103 の  
25 各々の 4 端子電極 H1、H2 の接続の組み合わせを切り換える手段である。端子電極 H1、H2 の接続の組み合わせには少なくとも以下がある。

①両手間のインピーダンスを測定する際の接続の組み合わせであり、パルス健康器本体 101 の 4 端子電極において接続する給電側電極 H 1 と検出側電極 H 2 との組み合わせ。

5 ②腹部のインピーダンスを測定する際の接続の組み合わせであり、電極ベルト 103 の 4 端子電極において接続する給電側電極 H 1 と検出側電極 H 2 との組み合わせ。

③手と腹部との間のインピーダンスを測定する際の接続の組み合わせであり、パルス健康器本体のいずれかの端子電極と電極ベルト 103 のいずれかの端子電極との組み合わせ。

10 切換手段 1 は、これら①～③の接続の組み合わせを時系列で順番に切り換えて行く。すなわち、両手間、腹部、手腹間のインピーダンス測定を順番に行うように切り替えて行く。

インピーダンス測定手段 2 は、上記①～③の接続の組み合わせ毎に、給電側電極 H 1 に所定の電圧（たとえば 50 kHz の正弦波交流電圧）を印加し、検出側電極 H 2 から検出電圧を取り出すことによって、両手  
15 間、腹部、手腹間のインピーダンスを測定する手段である。

体脂肪率・骨量算出手段 3 は、インピーダンス測定手段 2 によって測定された両手間、腹部および手腹間の各部位のインピーダンスとデータ入力手段 8 によって入力されたユーザの個人情報とに基づいてユーザの  
20 上記各部位の体脂肪率やその平均値、さらには骨重量、骨重量率などの骨量を算出する。

体型・骨量タイプ判別手段 4 は、体脂肪率・骨量算出手段 3 によって算出された体脂肪率およびデータ入力手段 8 によって入力されたユーザの個人情報とに基づいて体脂肪率と体重との相関に基づく体型を判別し  
25 たり、体型・骨量タイプ判別手段 4 によって算出された骨重量率およびデータ入力手段 8 によって入力されたユーザの個人情報とに基づいて骨

重量率と体重との相関に基づく骨量タイプを判別する処理を行う。

表示制御手段 5 は、体脂肪率・骨量算出手段 3 によって算出された体脂肪率の値を表示部 105 に表示したり、体型・骨量タイプ判別手段 4 によって判別された体型を表示部 105 のマトリックス表示領域 111 に表示させる制御を行う。

また、表示制御手段 5 は、体脂肪率・骨量算出手段 3 により算出された骨重量、骨重量率などの骨量の値を表示部 105 に表示したり、体型・骨量タイプ判別手段 4 によって判別された、骨重量率と体重との相関に基づく骨量タイプを表示部 105 のマトリックス表示領域 111 に表示させる制御を行う。

トリートメント手段 6 は、パルス健康器本体 101 および電極ベルト 103 の端子電極群を介して人体に電氣的刺激による複数の種類のトリートメントを行う手段である。

トリートメント選択手段 7 は、トリートメント手段 6 に実行させるトリートメントの種類をユーザからの指示に従って選択する手段である。

次に、この本パルス健康器 100 において、体脂肪率および骨量の測定を行う場合の動作を説明する。

1. 電極ベルト 103 をユーザのたとえば腹部に巻き付けて装着する。

2. パルス健康器本体 101 の機能選択ボタン 107 を使って、体脂肪率測定の機能を選択する。

3. アップキー 109 ならびにダウンキー 110 などを使ってユーザの個人情報を入力する。このとき、ユーザは体脂肪率測定および骨量測定のための個人情報として性別、年齢、身長、体重などを入力する。

4. パルス健康器本体 101 の左右両端の把持部 104 にユーザの両手を密着させ、この状態で開始／終了ボタン 108 を押す。

5. 両手間、腹部、手腹間のインピーダンス測定が行われる。

6. 体脂肪率・骨量算出手段 3 により、インピーダンス測定手段 2 によって測定された両手間、腹部および手腹間の各部位のインピーダンスとデータ入力手段 8 によって入力されたユーザの少なくとも体重を含む個人情報とに基づいて、ユーザの各部位の体脂肪率および全体的な体脂肪率（たとえば各部位の体脂肪率の平均値等）の算出が行われる。

7. 算出された各部位の体脂肪率および全体的な体脂肪率（たとえば各部位の体脂肪率の平均値等）の値が表示部 105 にデジタル表示される。

10 8. 体型・骨量タイプ判別手段 4 によって、体脂肪率・骨量算出手段 3 によって算出された体脂肪率およびデータ入力手段 8 によって入力されたユーザの個人情報とに基づいて体脂肪率と体重との相関に基づく体型が判別され、その結果が表示部 105 のマトリックス表示領域 111 に表示される。

15 9. パルス健康器本体 101 の機能選択ボタン 107 を使って骨量測定 of 機能を選択する。

10. アップキー 109 ならびにダウンキー 110 などを使って骨量測定に必要な個人情報を入力する。このとき体脂肪率測定のために入力済みの情報は再度入力する必要はない。

20 11. 開始／終了ボタン 108 を押す。

12. 既に算出されている体脂肪率と、入力されているユーザの個人情報とに基づいて当該ユーザの骨重量、骨重量率などの骨量の算出が行われる。

25 13. 図 9 A および B に示すように、算出された骨重量、骨重量率などの骨量測定結果が表示部 105 にデジタル表示される。

14. 体型・骨量タイプ判別手段 4 によって、体脂肪率・骨量算出

手段 3 によって算出された骨重量率およびデータ入力手段 8 によって入力されたユーザの個人情報とに基づいて骨重量率と体重との相関に基づく骨量タイプの判別が行われ、その結果が表示部 105 のマトリックス表示領域 111 に表示される。

- 5 図 5 にマトリックス表示領域 111 に体型を表示した場合を示し、図 6 にマトリックス表示領域 111 に骨重量率と体重との相関に基づく骨量タイプを表示した場合をそれぞれ示す。

これらの図示するように、マトリックス表示領域 111 は縦横 3×3 の計 9 つの区画 D1、D2、……、D9 に分割されている。個々の区画 D1、D2、……、D9 にはそれぞれ一つのドット 115 を点滅表示させることが可能とされており、その中のどの区画のドット 115 が点滅表示しているかで、ユーザは自身の体型や、骨重量率と体重との相関に基づく骨量タイプを一目で知ることができる。

また、マトリックス表示領域 111 の各区画には、体型と骨量タイプの内容を示す文字が体型判別時と骨量タイプ判別時とで切り替えて表示されるようになっている。たとえば、図 5 において、判別された体型は「健康理想型」であることを示し、また、図 6 において、判別された骨量タイプは「超隠れ骨太型」であることを示している。

20 体脂肪率と体重との相関に基づく体型の判別は、たとえば以下のようにして行われる。

体型・骨量タイプ判別手段 4 は、たとえばユーザから与えられた性別、年齢、身長、体重等の個人情報に基づき、当該ユーザの体重の高低ランクを判定するとともに、体脂肪率・骨量算出手段 3 により算出されたユーザの体脂肪率の高低ランクを判定する。ここで体重の高低ランクはマトリックス表示領域 111 の縦軸に対応し、中間の高さにある区画行が体重の理想帯である。一方、体脂肪率の高低ランクはマトリックス表示

領域 1 1 1 の横軸に対応しており、中間の区画列が体脂肪率の理想帯である。

理想体重は  $(身長 - 100) \times 0.9 \times 0.91$  の計算式で求められ、体重の理想帯は  $理想体重 \times 0.9 \sim 理想体重 \times 1.1$  の範囲とする。ま

- 5 た、体脂肪率の理想帯は女性の場合 17 ~ 24 %、男性の場合は 14 ~ 20 % とする。この理想帯を基準にユーザの体重、体脂肪率の高低ランクが判別される。

- 10 以上のように体型・骨量タイプ判別手段 4 によってユーザの体重、体脂肪率の各ランクが判別され、その判別結果が表示制御手段 5 に通知される。表示制御手段 5 はこの通知に従ってマトリックス表示領域 1 1 1 の該当する一つの区画にドット 1 1 5 を点滅表示するように制御を行う。

次に、骨重量率と体重との相関に基づく骨量タイプがたとえば以下のようにして判別される。

- 15 体型・骨量タイプ判別手段 4 は、体脂肪率・骨量算出手段 3 によって、たとえば以下のように算出された骨重量率の高低ランクを判別する。

- 体脂肪率・骨量算出手段 3 による骨重量の算出方法の例を説明する。インピーダンスの測定値とユーザの個人情報とに基づいて体脂肪率が求まれば、個人情報として入力された全体重から、体脂肪率を基に求まる体脂肪重量を除いた体重（除脂肪体重）が分かる。さらに、この除脂肪
- 20 体重のうちの骨の占める割合は年齢や性別との間に何らかの相関があり、この相関は統計的に導き出すことが可能である。たとえば、一般に全体重において骨が占める割合は、男性は女性より高く、また、ある年齢を越えたところから年齢とともに低くなる。そこで、除脂肪体重と年齢や性別などのパラメータによって決まる上記の割合とから、骨重量の近
- 25 似値を求めることができる。

なお、除脂肪体重のうちの骨の占める割合は、年齢または性別のうち

いずれか一つのパラメータに基づいて決めてもよいし、年齢と性別の二つのパラメータに基づいて決めてもよい。または、さらに身長のパラメータを加えた3つのパラメータにより決めても構わない。

さらに、パラメータには、手首回りの長さ、足首回りの長さといった  
5 骨の太さを有効に測定することのできる部位の実測値や、身長を利用することが可能であり、より精度な骨重量の近似値を求めために有効である。

以下に、これら手首回りの長さ、足首回りの長さ、身長を骨重量計算のための入力パラメータに加えた骨重量計算の例を示す。

ユーザからの個人情報として入力された性別を  $S_x$ 、年齢を  $A_g$ 、身長を  $H$ 、手首回りの長さを  $R$ 、足首回りの長さを  $A_n$ 、体重を  $W$  とし、  
10 前記の方法で算出された体脂肪率（たとえば平均値）を  $F_p$  として、まず次式（1）により、腕と足の骨の太さの近似値  $t$  を求める。ここで、骨の太さを有効に測定することのできる部位は、手首回り、足首回り以外の部位、たとえば膝回り、肘回りなどであっても構わない。

$$15 \quad t = R + A_n - (a \times F_p) \quad \dots (1)$$

ここで、 $a$  は性別  $S_x$ 、年齢  $A_g$ 、身長  $H$  などにより決まる定数である。

次に、この骨の太さの近似値  $t$  を用いて次式（2）により骨体積  $B_v$  を計算する。

$$20 \quad B_v = H \times t \times b \quad \dots (2)$$

$b$  は性別  $S_x$ 、年齢  $A_g$  などにより決まる定数である。

続いて、骨重量  $B_w$  を次式（3）により算出する。

$$B_w = D \times B_v \quad \dots (3)$$

ここで、 $D$  は骨密度であり、性別  $S_x$ 、年齢  $A_g$  などによって決まる  
25 定数である。

最後に、骨重量  $B_w$  を体重  $W$  で割ることで骨重量率  $B_p$  が求まる。

$$B_p = B_w / W \quad \dots (4)$$

骨重量率を求める計算方法は、もちろんこれに限定されない。他の計算方法で骨重量率を求めるようにしても構わない。

体型・骨量タイプ判別手段 4 は、このようにして体脂肪率・骨量算出  
5 手段 3 によって算出された骨重量率の高低ランクを判別し、この判別した骨重量率のランクと体重のランクとを表示制御手段 5 に通知する。これにより、表示制御手段 5 によってマトリックス表示領域 1 1 1 の該当する一つの区画にドット 1 1 5 が点滅表示され、骨量タイプをユーザが認識することができる。

10 次に、パルス電流によるトリートメントについて説明する。

この実施形態のパルス健康器 1 0 0 は、出力パルスの周波数や電圧などのパラメータをユーザからの指示に従って切り替えることで、トリートメントの種類を選択する機能（トリートメント選択手段 7）を備えている。

15 トリートメントの種類には、大別して、たとえば 5 ～ 1 0 H z 程度の低い周波数のパルスで身体の深部を刺激し、骨格筋を運動させて血液の循環を促し、身体を揉みほぐす効果のあるトーニングと呼ばれるもの、たとえば 2 0 ～ 1 0 0 H z 程度の周波数のパルスで身体の表部を刺激し、上層部の筋肉を運動させてリンパ液の流れを助長し、浮腫などを取り除く効果のあるドレナージュと呼ばれるものがある。

20 本実施形態のパルス健康器 1 0 0 では、これらトーニングおよびドレナージュをさらに周波数で細分化し、多くの種類のトリートメントを用意し、これらを自由に切り替えることができるようになっている。

また、体脂肪率と体重との相関に基づく体型の判別結果または骨重量  
25 率と体重との相関に基づく骨量タイプの判別結果に応じて、最適な種類のトリートメントを自動的に選択して実行するように構成してもよい。



また、ドレナージュとトーニングには、パルス電圧をサイクリックに上下して刺激を変化させるスペシャル・ドレナージュとスペシャル・トーニングがある。さらに、同時に複数の電極間にパルスを流す通常のドレナージュとトーニングの他に、時系列で時間を分けて複数の電極間にパルスを流す時系列ドレナージュと時系列トーニング、あるいは時分割で同時に複数の電極間にパルスを流す時分割ドレナージュと時分割トーニングがある。これらを選択可能なトリートメントの種類に加えてもよい。

次に、本実施形態のパルス健康器 100 におけるインピーダンス測定とトリートメントを実現するための回路の例を説明する。

図 7 および図 8 に、この回路構成の例を示す。人体インピーダンスを測定するために、発振器 11 より正弦波交流電圧を発振させ、この発振出力を駆動回路 12、トランス T1、切換スイッチ 13 を介してパルス健康器本体 101 および電極ベルト 103 の給電側電極 H1、H1 に供給する。

人体インピーダンスの測定は、ユーザがパルス健康器本体 101 の右の把持部 104 を、給電側電極 H1 と検出側電極 H2 とに指が同時に触れるようなかたちで把持するとともに、ユーザの腹部に電極ベルト 103 を巻き付けた状態で行われる。この状態でユーザによって測定開始のためのボタン 108 が押されると、切換スイッチ 13 がインピーダンス測定回路側に切り換わり、パルス健康器本体 101、電極ベルト 103 の検出側電極 H2 に交流の検出電圧が発生する。

このとき両手間のインピーダンス、腹部のインピーダンス、手腹間インピーダンスを個別に測定するために、接続する切換スイッチ 13 の選択と切り換えタイミングが制御される。すなわち、CPU 14 からスイッチ切換制御信号が I/O インタフェース 19、切換ユニット 20 を通

じて切換制御回路 21 に入力され、切換制御回路 21 はこのスイッチ切換制御信号に基づいて切換スイッチ 13 の切換制御を行う。

5 検出側電極 H2 に発生した交流電圧は、切換スイッチ 13、トランス T2、帯域フィルタ 15、整流回路 16、増幅器 17 を介して直流電圧に変換され、波形整形、レベル調整、オフセット調整された後、A/D 変換器 18 によってデジタル信号に変換され、I/O インタフェース 19 を介して CPU 14 に入力される。これにより、両手間のインピーダンス、腹部のインピーダンス、手腹間のインピーダンスが個別に測定される。

10 なお、インピーダンスを測定する前に、インピーダンス測定回路の経時変化や温度特性による測定誤差を修正するために、検出側回路の出力特性について以下のような校正が行われる。

3 つの変量である人体インピーダンス  $Z$ （両手間のインピーダンス、腹部のインピーダンス、手腹間のインピーダンス）と検出側回路が検出  
15 する交流電圧  $V$  の関係を回帰直線  $Z = k \cdot V + C0$  にあてはめる。抵抗値が既知である 3 つのダミー抵抗  $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$  の両端に人体インピーダンス  $Z$  を測定するときと同じ所定の交流電圧を印加し、ダミー抵抗  $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$  の両端に発生する交流電圧  $V$  を検出して回帰直線の比例定数  $k$  と固定定数  $C0$  を求める。

20 このような検出側回路の出力特性の校正を行うため、CPU 14 は、I/O インタフェース 19、切換ユニット 20 および切換制御回路 22 を介して切換スイッチ 23 を切換えることによって、トランス T1 の二次側およびトランス T2 の二次側への接続を検出側電極 H2 の側からダミー抵抗  $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$  の側に切換えると同時に、切換制御回路 21  
25 を介して切換スイッチ 13 を切り換えて測定対象を三つのダミー抵抗  $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$  の中で切り換える。

CPU 14は、トリートメント選択手段7にて選択されたトリートメントの種類に基づいて基準クロック発生器25のクロックパルスの分周率を決定し、この分周率で分周したデジタルトリガ信号をI/Oインタフェース19およびD/A変換器26を介してパルス発生器27に供給する。パルス発生器27は、このデジタルトリガ信号を用いて、選択されたトリートメントの種類に応じた周波数、電圧のパルスを生成し、トランスT3の一次側に供給する。

トランスT3の二次側にはトランスT4の一次巻線が直列に接続されており、このトランスT4の二次巻線には、過電流を検出するための電流検出回路28が接続されている。電流検出回路28によって得られた検出電流はA/A変換器29とI/Oインタフェース19を介してCPU 14に入力され、CPU 14は、その電流値が基準をオーバーしているときは、電流保護回路30によって遮断スイッチ31を作動して回路を遮断する。

トランスT1の二次側には、それぞれフォトカプラ等からなる切換スイッチ32、切換スイッチ33を介してパルス健康器本体101および電極ベルト103の給電側電極H1および検出側電極H2と夫々接続されている。切換スイッチ32、切換スイッチ33は、CPU 14による制御のもと、切換制御回路34、35によって両手間、腹部、手腹間に選択的にトリートメント用のパルスを供給するように切り換えられる。

また、インピーダンス測定とトリートメントとの切り換えは、切換スイッチ36を切換制御回路37によって切り換えることによって行われる。

なお、実行されるトリートメントの種類は、以上説明してきたユーザの体型・骨量タイプに応じて最適に選択されるようにしもよいし、ユーザが好みの種類のトリートメントを選択して実行させることも可能であ

ることは言うまでもない。

以上説明したように、この実施形態のパルス健康器によれば、骨重量、骨重量率などの骨量を近似測定することができるので、たとえば体重の変化と骨量の変化との相関などから、ダイエット中ならばその食事量などの健全性の是非を確認することができるなど、個人の健康管理に大いに役立てることができる。

次に、本発明にかかる第 2 の実施形態の表示装置を説明する。この第 2 の実施形態の骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置は、骨量の近似値測定のみならず、水分量、筋肉量の近似値測定を可能としたものである。ここで、「骨量」とは骨重量または体内骨重量率、「体脂肪量」とは体脂肪重量または体脂肪率、「体内水分量」とは体内水分重量または体内水分重量率、「筋肉量」とは筋肉重量または体内筋肉重量比のことを言う。各々の比はすべて全体重に対する比を意味する。また、この第 2 の実施形態の表示装置はパルス健康器に採用することが可能であるが、ここでは、骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置として特化した場合を説明する。

図 10 に、本発明の第 2 の実施形態である表示装置 200 を正面から見た外観図である。

同図に示すように、この表示装置 200 の左右の両端部にはそれぞれ給電側電極 H1 および検出側電極 H2 が設けられている。左側の給電側電極 H1 および検出側電極 H2 には被測定者の左手の指が接触され、右側の給電側電極 H1 および検出側電極 H2 には被測定者の右手の指が接触されるようになっている。これら左右の電極の間には、表示・操作部 114 が設けられ、この表示・操作部 114 には LCD などの表示部 105 が設けられている。この表示部 105 の下方には、電源をオン／オフする電源ボタン 106 と、体脂肪量、骨量、体内水分量、筋肉量など

の測定の機能を選択するための機能選択ボタン１０７と、機能の実行の開始／終了を指示するための開始／終了ボタン１０８と、ユーザの性別、年齢、身長、体重、手首回りの長さ、足首回りの長さといった個人情報の入力などに各々用いられるアップキー１０９ならびにダウンキー１１０などが配設されている。

図１１は、表示部１０５の画面の構成を示す図である。表示部１０５の画面には、ユーザより個人情報として入力された性別、年齢、身長、体重、手首回りサイズなどの数値、ユーザにより選択された機能やその動作状況、測定結果である体内脂肪量、骨重、体内水分量、筋肉量などの数値を表示する領域１３４と、骨量と体重との相関に基づくタイプ、体脂肪量と体重との相関に基づくタイプ、体内水分量と体重との相関に基づくタイプ、および筋肉量と体重との相関に基づくタイプの判別結果を表示するマトリックス表示領域１１１と、測定された骨量の大小のランクを絵の表示数で表示する領域１２２と、測定された水分量の大小のランクを絵の表示数で表示する領域１２３などが設けられている。

図１２は、この表示装置２００の機能ブロック図である。

同図に示すように、この２００は、インピーダンス測定手段４２、体脂肪量・骨量・水分量・筋肉量の近似値算出手段４３、タイプ判別手段４４、表示制御手段４５、データ入力手段４８、不揮発性メモリ４９を備えている。

インピーダンス測定手段４２は、給電側電極Ｈ１に所定の電圧（たとえば５０ｋＨｚの正弦波交流電圧）を印加し、検出側電極Ｈ２から検出電圧を取り出すことによって、両手間のインピーダンスを測定する手段である。

体脂肪量・骨量・水分量・筋肉量の近似値算出手段４３は、インピーダンス測定手段４２によって測定された両手間のインピーダンスとデー

タ入力手段４８によって入力されたユーザの個人情報とに基づいてユーザの体脂肪量、骨量、水分量、筋肉量の近似値を算出する。

タイプ判別手段４４は、体脂肪量・骨量・水分量・筋肉量の近似値算出手段４３の算出結果およびユーザの個人情報とに基づいて、体脂肪率と体重との相関に基づくタイプ、骨重量率と体重との相関に基づくタイプ、体内水分量と体重との相関に基づくタイプ、筋肉量と体重との相関に基づくタイプを判別する処理を行う。

不揮発性メモリ４９は、たとえば、前回測定時の体脂肪量、骨量、体内水分量、筋肉量などの測定データを記憶するメモリである。この不揮発性メモリ４９に記憶されている前回の測定データはユーザからの指示により読み出され、表示部１０５の画面に表示させることができる。また、この不揮発性メモリ４９に記憶された前回の測定データは、新しく測定が行われる度に最新の測定データで自動的に上書き更新される。また、前回だけではなく、過去複数回の測定データを記憶できるように、これら複数回の測定データを処理して、変動の傾向を識別できるようなグラフ形式で表示するようにしてもよい。

次に、この表示装置２００において、体脂肪量、骨量、体内水分量、筋肉量などの測定及び表示を行う場合の動作を説明する。

１．アップキー１０９ならびにダウンキー１１０などを使ってユーザの個人情報である性別、年齢、身長、体重、手首回りの長さ、足首回りの長さなどを入力する。

２．開始／終了ボタン１０８を押した後、表示装置２００の左右両端の給電側電極Ｈ１および検出側電極Ｈ２にユーザの左右の親指の腹を密着させる。

３．ユーザのインピーダンス測定が行われる。

４．体脂肪量・骨量・水分量・筋肉量の近似値算出手段４３が、測

定されたインピーダンスとユーザの個人情報とに基づいてユーザの体脂肪量、骨量・水分量・筋肉量を算出する。

5        5. タイプ判別手段 4 4 が、体脂肪量・骨量・水分量・筋肉量の近似値算出手段 4 3 の算出結果およびユーザの個人情報とに基づいてユーザの体脂肪量、骨量・水分量・筋肉量と体重との相関によるそれぞれのタイプの判別を行う。すなわち、タイプ判別手段 4 4 は、ユーザから与えられた性別、年齢、身長、体重等の個人情報に基づきユーザの体重の高低ランクを判定するとともに、体脂肪量・骨量・水分量・筋肉量の近似値算出手段 4 3 のそれぞれの測定結果について、予め設定された体脂肪量・骨量・水分量・筋肉量の理想帯と比較して高低ランクを判定する。  
10        以上の体脂肪量・骨量・水分量・筋肉量の算出結果ならびにタイプ判別結果である測定結果はメモリに記憶される。

6. 測定結果を表示する項目をユーザが体脂肪量、骨量・水分量・筋肉量の中から選択することによって、メモリから選択項目の測定結果  
15        が読み出されて表示される。

図 1 3 は、体脂肪量の測定結果の表示の様子を示す図である。このとき体脂肪量の測定結果であることを示す絵図 1 2 5 が表示されるとともに、数値表示領域 1 3 4 に体脂肪量として体脂肪率の値が表示され、マトリックス表示領域 1 1 1 に体脂肪率と体重との相関によるタイプが表示される。また、この表示の状態からたとえばアップキー 1 0 9 を一度  
20        押すことによって、図 1 4 に示すように、現状の体脂肪率と、個人情報に応じて決まる理想値との差が表示部 1 0 5 の数値表示領域 1 3 4 に表示される。

図 1 5 は、骨量の測定結果の表示の様子を示す図である。数値表示領域 1 3 4 に骨量として骨重量の値が表示され、マトリックス表示領域 1  
25        1 1 に骨重量と体重との相関によるタイプが表示される。また、骨量の

大小のランクを絵の表示数で表示する領域 1 2 2 にて骨重量の測定結果が直感的な絵として表示される。

図 1 6 は、筋肉量の測定結果の表示の様子を示す図である。このとき筋肉量の測定結果であることを示す絵図 1 2 6 が表示されるとともに、

5 数値表示領域 1 3 4 に筋肉量として筋肉重量の値が表示され、マトリックス表示領域 1 1 1 に筋肉量重量と体重との相関によるタイプが表示される。

図 1 7 は、体内水分量の測定結果の表示の様子を示す図である。数値表示領域 1 3 4 に体内水分量として体内水分率の値が表示され、マトリックス表示領域 1 1 1 に体内水分率と体重との相関によるタイプが表示

10 される。また、体内水分率の大小のランクを絵の表示数で表示する領域 1 2 2 にて体内水分量の測定結果が直感的な絵として表示される。

また、この表示装置 2 0 0 では、前回測定時のデータを記憶する不揮発性メモリ 4 9 を備えており、たとえば図 1 7 に示す測定結果の表示状態からたとえばアップキー 1 0 9 を一度押すことによって、図 1 8 に示すように、不揮発性メモリ 4 9 から前回測定時のデータが読み出されて表示されるようになっている。前回の測定時のデータであることは「前回」という文字 1 1 7 が表示に加わることによってユーザが判別することができる。そして、不揮発性メモリ 4 9 のデータは、測定完了後に最新測定データで上書き更新されるようになっている。

15 20

また、この前回の測定時のデータ表示画面には、今回の測定データとの差を数値などで表示するようにしてもよい。

次に、この表示装置 2 0 0 における、体脂肪量、骨量、体内水分量、筋肉量の具体的な測定及び表示の方法を説明する。

25 インピーダンスの測定値とユーザの個人情報とに基づいて体脂肪率が求まれば、個人情報として入力された全体重から、体脂肪率を基に求ま



る体脂肪重量を除いた体重（除脂肪体重）が分かる。体脂肪量は人間の体重を最も大きく左右する要因であり、その他の体内要素である骨、水分、筋肉などの重さは、性別、年齢、身長、体重などの条件によりやはり左右されるとは言え、体脂肪に比べてその影響は格段に低い。そこで、

- 5 除脂肪体重に対する骨量、水分量、筋肉量のそれぞれの割合の統計値を使用する方法が考えられる。すなわち、測定結果である除脂肪体重に、除脂肪体重に対する骨量の割合の平均統計値を乗算することによって骨量の近似値を得ることができる。同様に、測定結果である除脂肪体重に、除脂肪体重に対する水分量の割合の平均統計値を乗算することによって
- 10 体内水分量の近似値が、また、測定結果である除脂肪体重に、除脂肪体重に対する筋肉量の割合の平均統計値を乗算することによって筋肉量の近似値がそれぞれ得られる。このようにして得られた近似値を最終的な測定結果として出力してもよいが、この実施形態では、さらに精度向上のため、次のような補正を行うものとしている。

- 15 すなわち、平均統計値を使って算出された近似値に、ユーザの個人情報である性別、年齢、身長、体重、手首回りの長さ、足首回りの長さなどに応じた細かい補正を施すことによって、より精度の高い近似値を得ることが可能である。具体的には、除脂肪体重に対する骨量の割合の平均統計値は0.215、除脂肪体重に対する水分量の割合の平均統計値
- 20 は一般に0.723と言われおり、このような既知の平均統計値を測定結果である除脂肪体重に乘算し、この乗算結果にユーザの個人情報である性別、年齢、身長、体重、手首回りの長さ、足首回りの長さなどに応じて決まる補正值を付加して骨量、体内水分量、筋肉量の近似値を求める機能が、この実施形態の表示装置200にたとえばソフトウェアなど
- 25 によって実装されている。なお、体内水分量の近似値の補正に関しては、手首回りの長さ、足首回りの長さは無効であると思われる。

なお、除脂肪体重は、骨重量、体内水分重量、筋肉重量の和によって近似することができるので、たとえば、骨重量と体内水分重量の近似値を平均統計値を使ってそれぞれ求めた後、骨重量と体内水分重量のそれぞれの近似値の和を測定結果である除脂肪体重から減算して筋肉重量を  
5 求めるようにしてもよい。

なお、これまで「骨量」と言う場合は、人体内で骨の部分が占める重量を指している。換言すれば、骨に含まれる水分量も含めた重量を「骨量」と言っている。これとは別に「骨塩量」と呼ばれるものがある。これは、骨中のミネラルの量すなわちカルシウム量である。そこで、この  
10 「骨塩量」を除脂肪体重から計算式によって求めるようにしてもよい。

この場合、除脂肪重量別に係数を用意しておく。一例として、除脂肪体重が40－45kgに対する係数は0.045とする。除脂肪体重に係数を乗じて、これにより算出された値に手首回りの測定値に応じた補正を行い、その結果を骨塩量の近似値とする。

15 次に、この骨塩量の測定精度について示す。図19および図20は、それぞれ本実施形態の骨塩量の男女別測定結果をデキサ法による測定結果とともに示した表である。ここで、IMPはユーザの測定インピーダンス、BCAは本実施形態の近似法によって求められた骨塩量、そして  
20 DXAはデキサ法によって測定された骨塩量である。DXAは"Dual Energy X-Ray Absorptiometry"の略である。デキサ法は現在病院などにおいて最も普及している骨塩量あるいは骨密度の測定方法であり、2つの異なるエネルギーピークをもつX線ビームを被検者に照射し、X線ビームの透過を検出器にて検出して骨塩量あるいは骨密度を測定する方法である。

25 図21および図22は、図19および図20に示したBCAとDXAのそれぞれの骨塩量測定結果を比較して示す線グラフである。これから

分かるように、本実施形態の近似計算された骨塩量（BCA）はデキサ法によって測定された骨塩量と十分近似していることを確認できる。

また、以上はインピーダンスの測定結果などによって求めた除脂肪体重から係数を乗じて得られる骨量の近似値から、手首回りの長さや足首回りの長さなどによる補正を行ったが、逆に、手首回りの長さや足首回りの長さに基づいて骨量の近似値を計算し、これにインピーダンスの測定結果などによって求めた除脂肪体重やその他の個人情報などに基づく補正を行って最終的な近似値を得るようにしてもよい。

以上説明のように、本発明の骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置は、骨量、水分量及び／又は筋肉量或いは、脂肪量を測定し、体内の構成を分析し、表示する装置であり、ダイエットやエクササイズを行う際に、モニターとして、使用することができるものである。更に、表示を、音声で行うようにしてもよい。即ち、測定し、表示した骨量、水分量及び／又は筋肉量或いは脂肪量を、音声で知らせるようにしてもよい。

更に、音声で知らせる際に、例えば、「水分量が低くなっていますから、・・・を飲みましょう。」とか、「筋肉量が減っていますから、毎日、＊＊の運動を何回しましょう。」とか、警告文句を発するようにしてもよい。

更に、本発明の表示装置は、エアロバイクのような運動器具に付けて、運動の指針にしてもよく、また、体重計に付けて、体重測定と同時に、骨量、水分量及び／又は筋肉量或いは、脂肪量、脂肪率が表示されるようにもできる。また、歩数計と組み合わせて、その都度に、骨量、水分量及び／又は筋肉量を表示し、使用者の運動の際のモニターリングの役割もできるようにできる。

本発明は、上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。たとえば、本発明は、体重計、体脂肪計、身長計などの身体測定器に組

み込んだ形態で採用してもよい。さらには、本発明は、エアロバイク、ルームランナー、ステップウォーカーなどの運動機具に組み込んだ形態で採用することも可能である。

## 5 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明の骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置によれば、骨量、体内水分量、筋肉量を近似的に測定してユーザにその結果を掲示することによって、健全なダイエットと健康管理に役立てることができる。

10

15

20

## 請 求 の 範 囲

1. 身体に導電接触させる複数の電極と、

前記の複数電極を通じて身体に測定電流を供給して身体のインピーダ

5   ンスを測定するインピーダンス測定手段と、

ユーザーの個人情報を入力させる入力手段と、

前記インピーダンス測定手段により測定されたインピーダンスと前記  
入力手段から入力された前記個人情報とに基づいて、身体の骨量、水分  
量及び／又は筋肉量を計算する近似値算出手段と、

10   前記近似値算出手段により計算された近似値の身体の骨量、水分量及  
び／又は筋肉量を表示する表示手段とを具備することを特徴とする身体  
の骨量、水分量及び／又は筋肉量の表示装置。

2. 前記の個人情報は、少なくとも、体重、性別及び年齢のいずれか或  
いはその組合せであることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

15   3. 前記近似値算出手段により算出された近似値を順次記憶する記憶部  
と、

該記憶部に記憶された近似値を順次表示する表示手段とを有する請求  
項 1 或いは 2 記載の表示装置。

4. 前記近似値算出手段により算出された各近似値と体重との相関関係  
20   により分類されるタイプを判別する判別手段と、

その判別手段により判別されたタイプを表示するタイプ表示手段とを  
更に有することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか記載の表示装置。

5. 更に、前記の複数電極を通じて身体トリートメントのためのパルス  
電流を供給するパルス供給手段を有することを特徴とする請求項 1～5

25   のいずれか記載の表示装置。

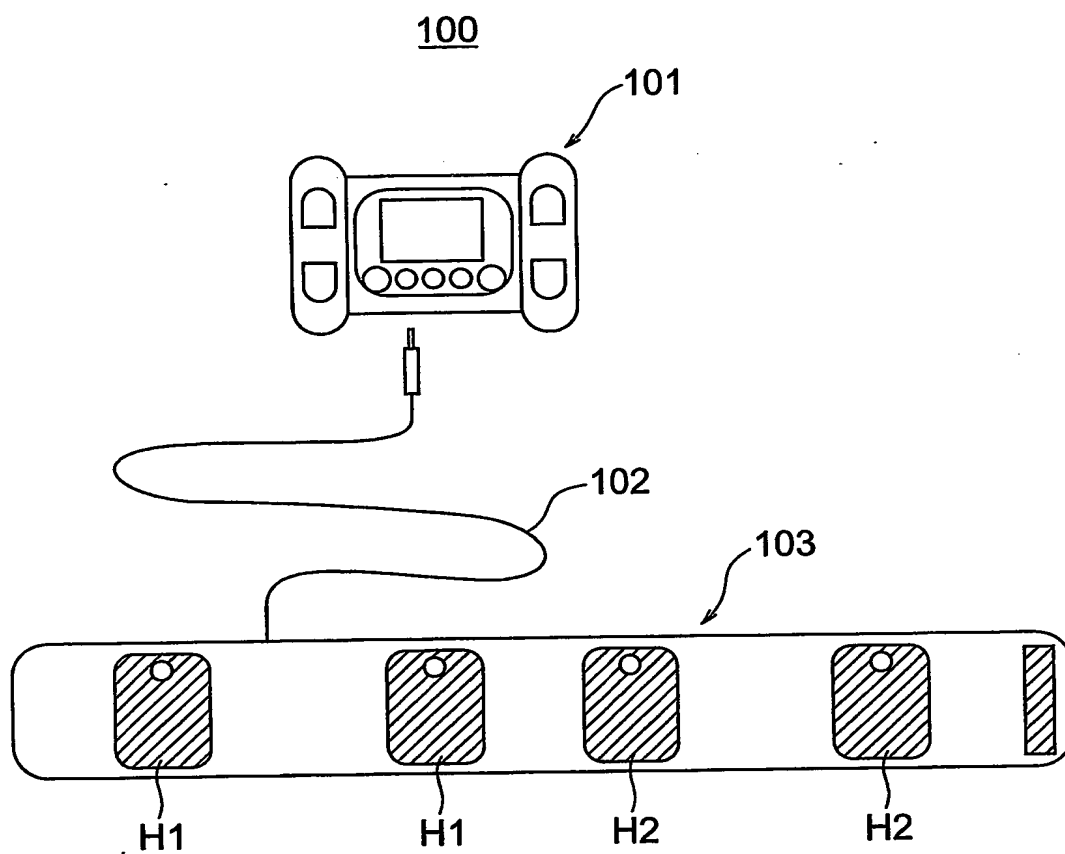


FIG. 1

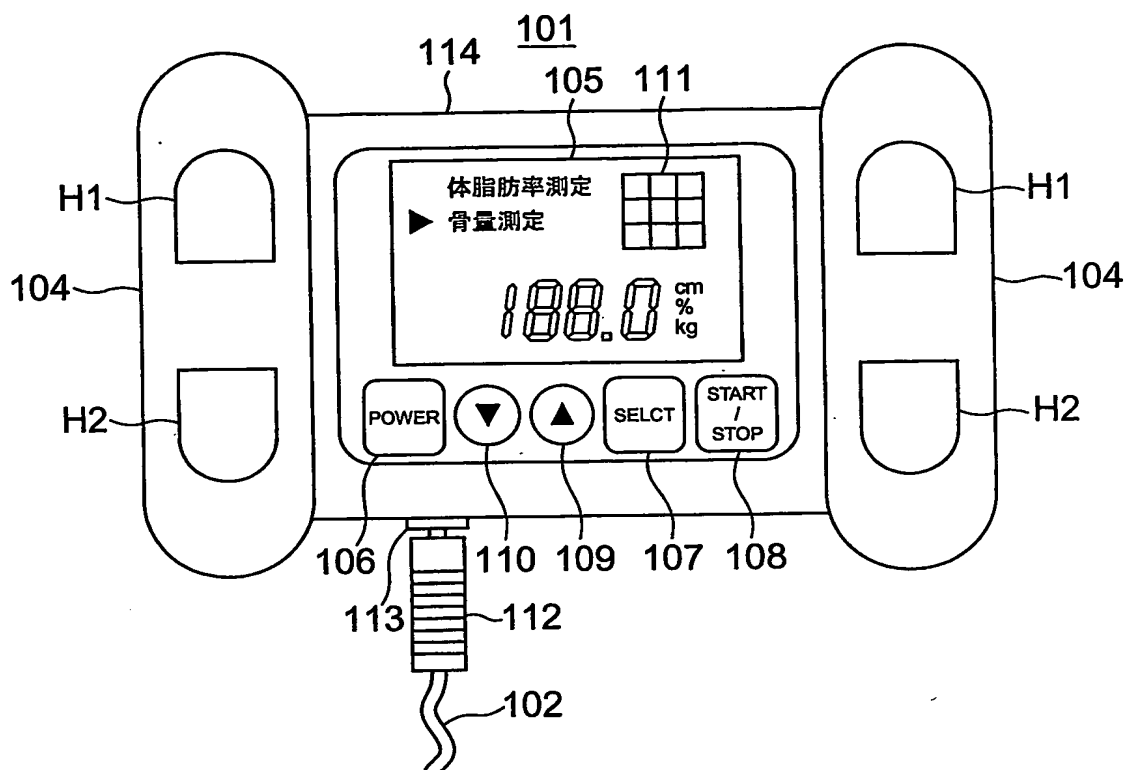


FIG. 2

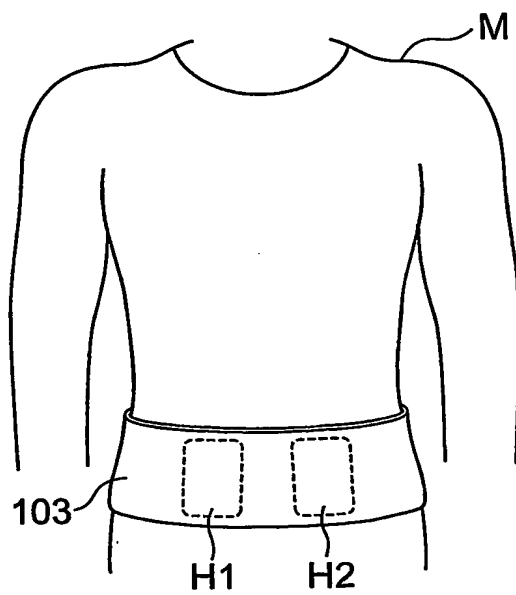


FIG. 3

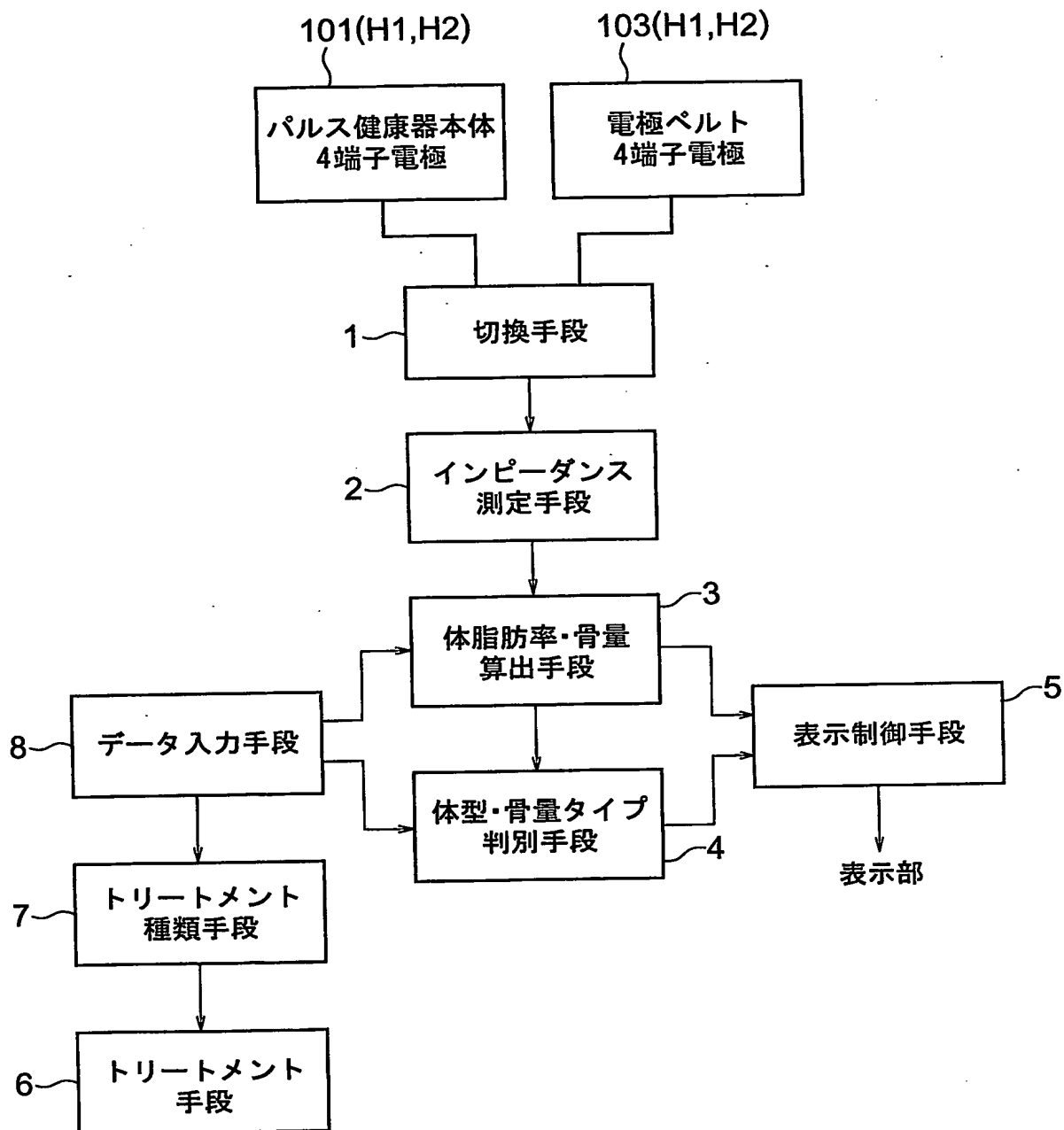


FIG. 4



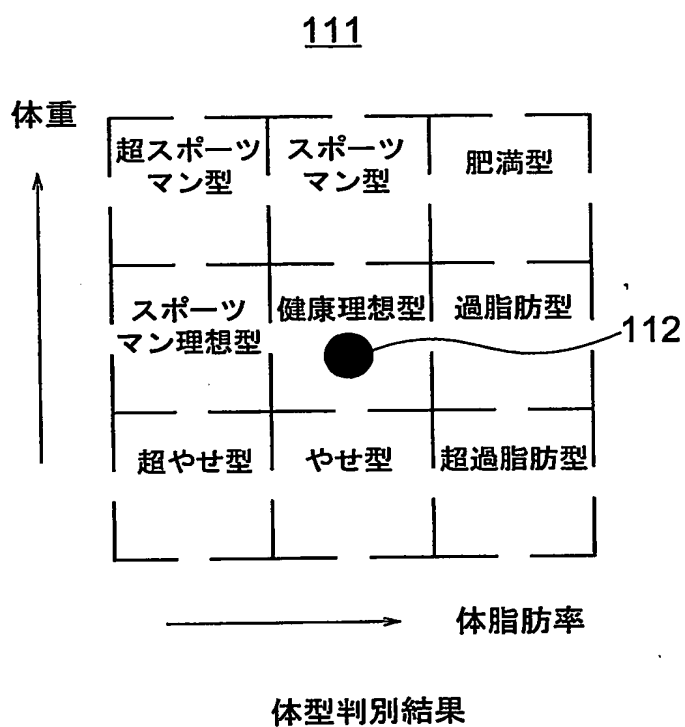


FIG. 5

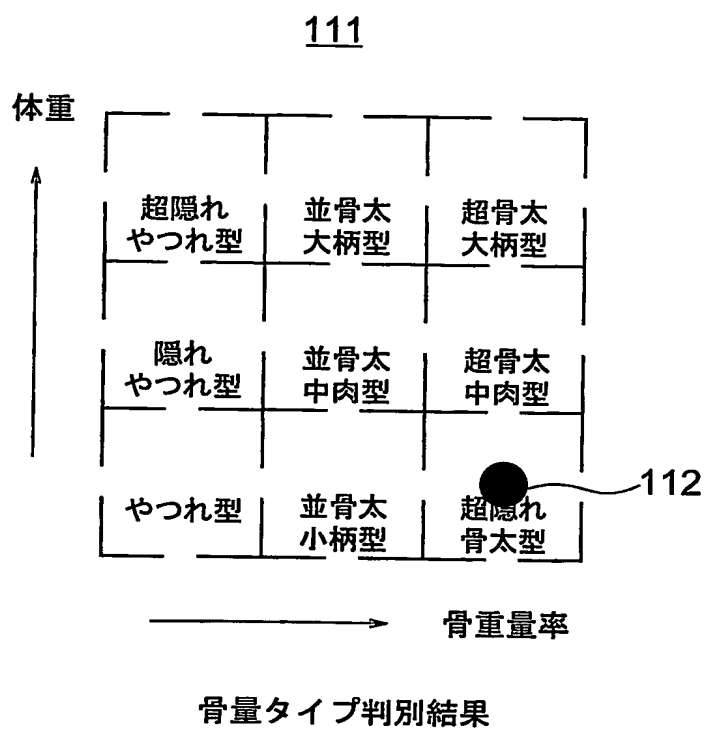
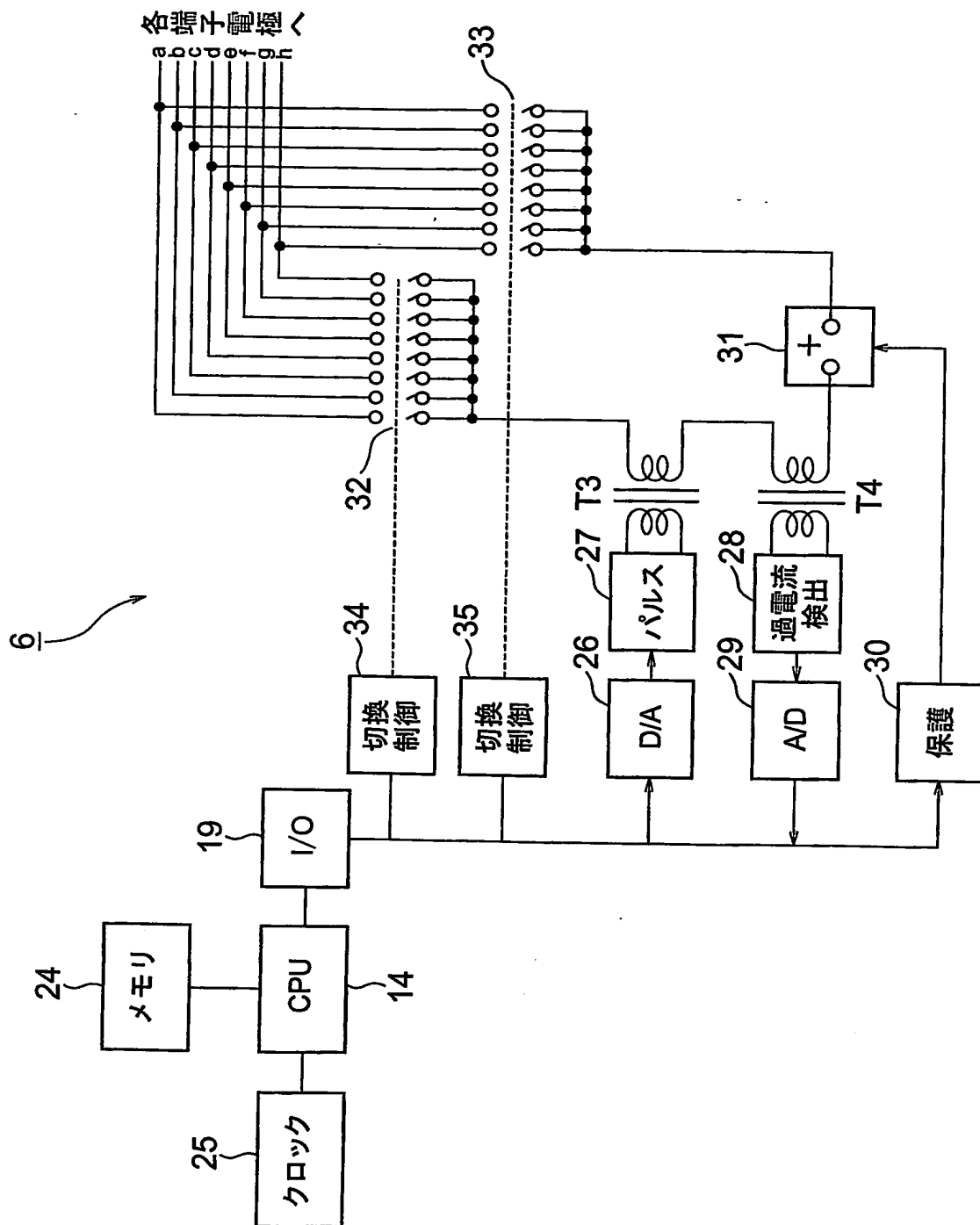


FIG. 6



**FIG. 7**

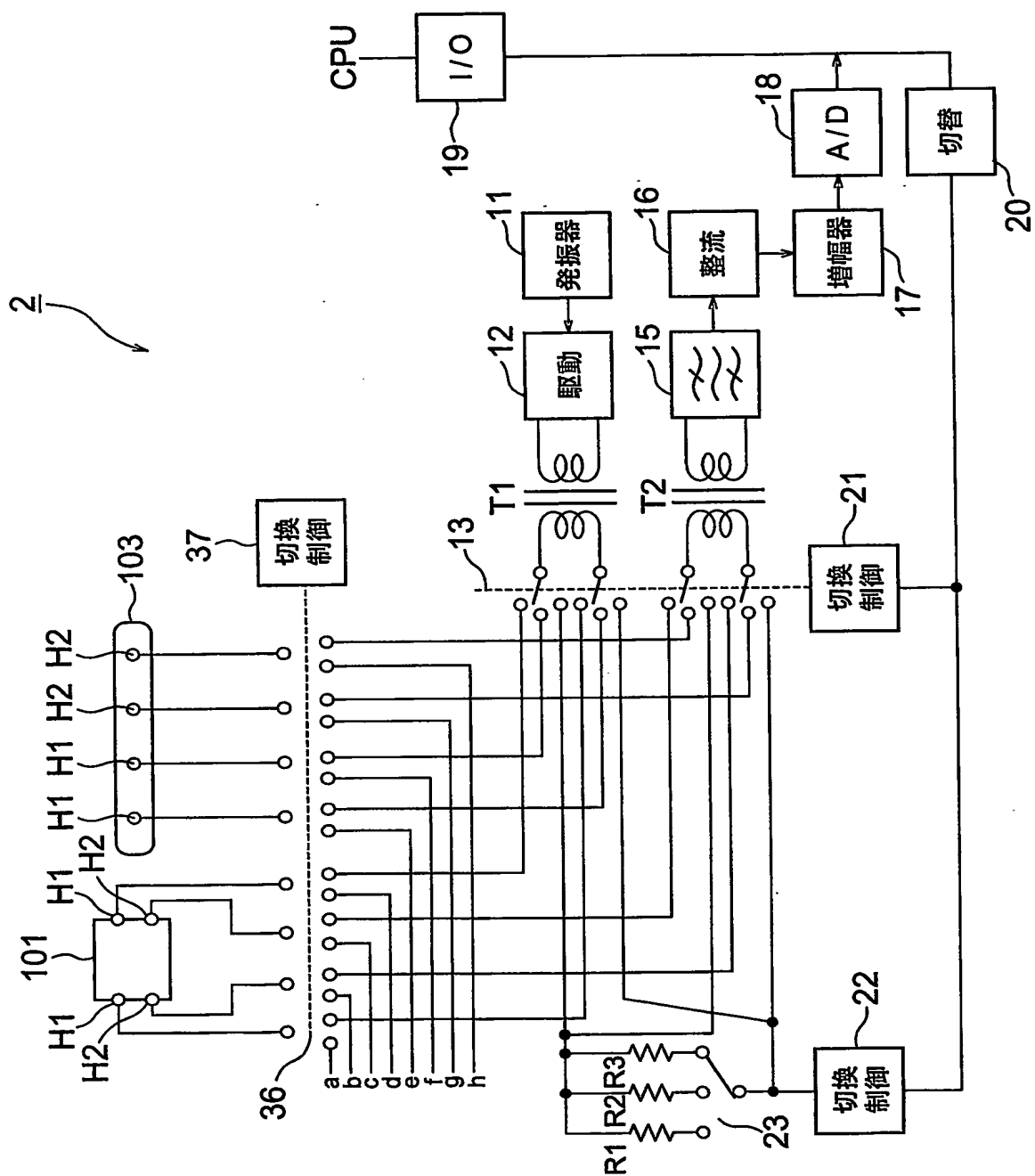


Fig. 8

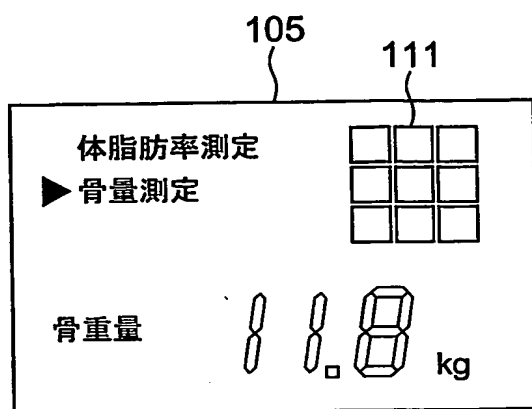


FIG. 9A

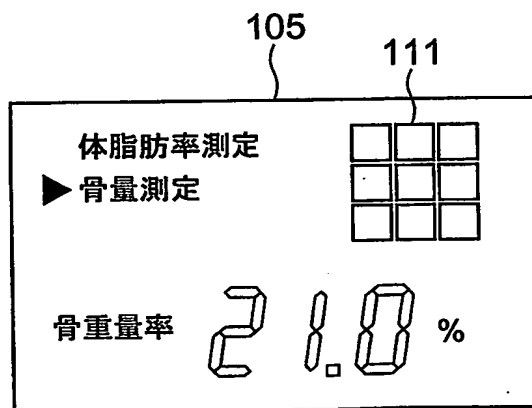


FIG. 9B

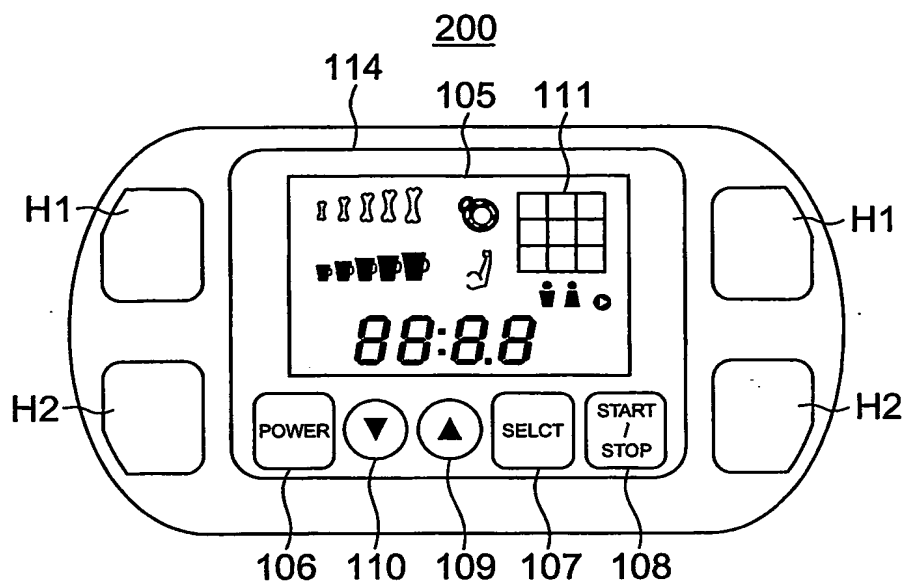


FIG. 10

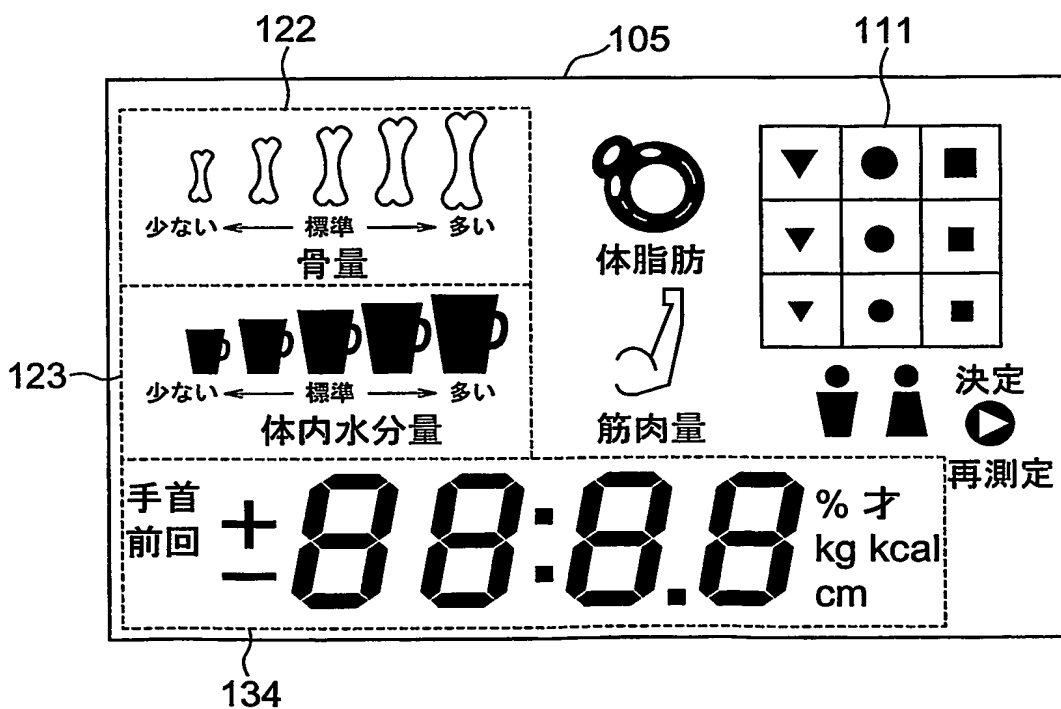


FIG. 11

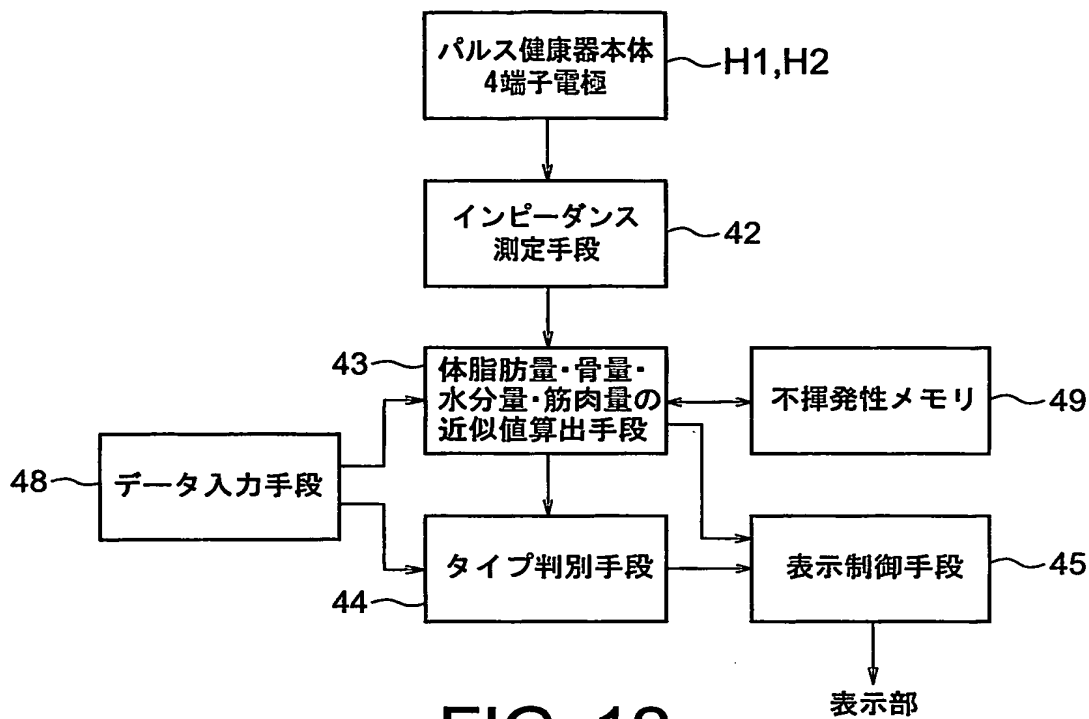


FIG. 12

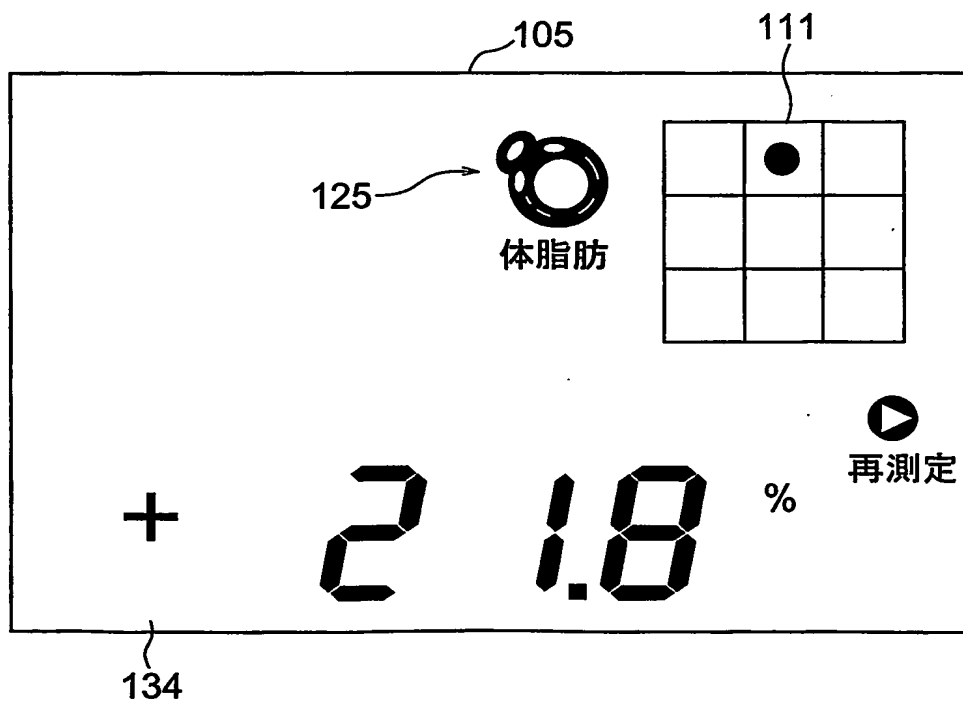


FIG. 13

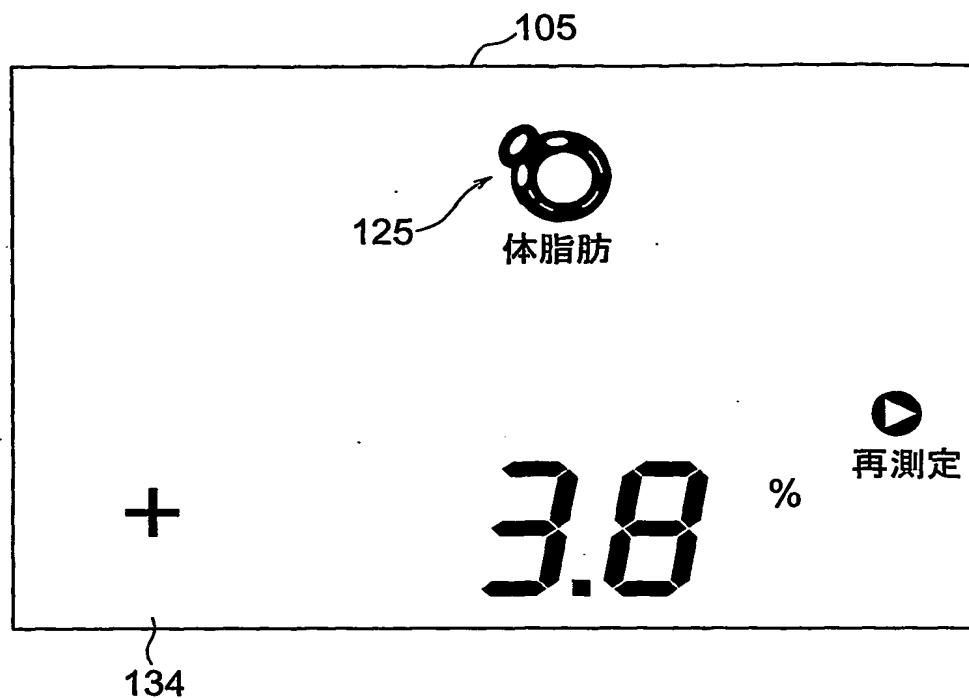


FIG. 14

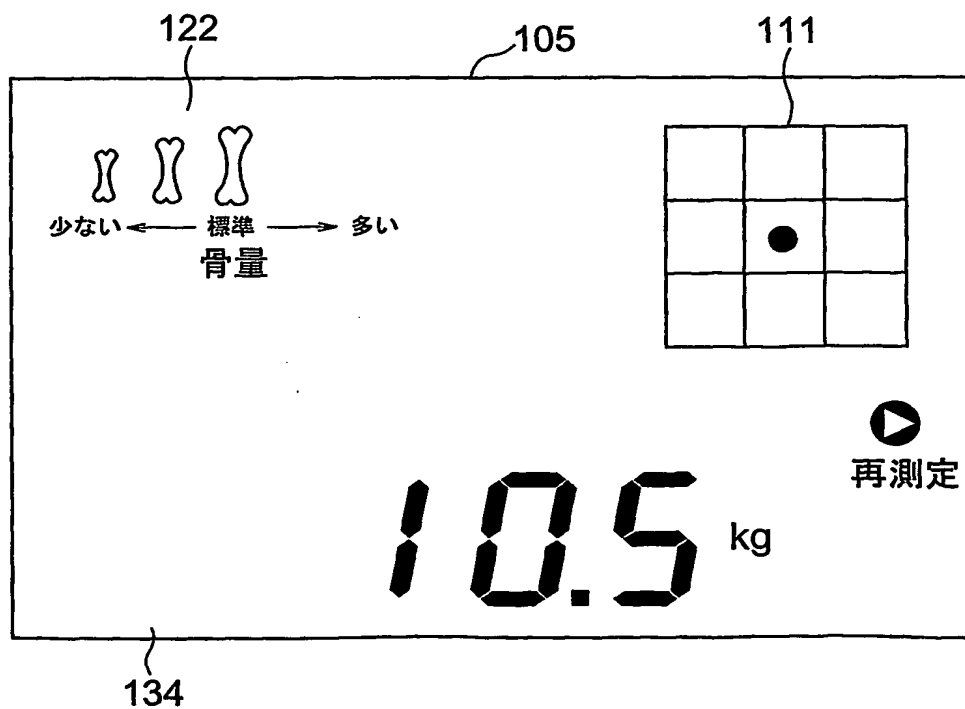
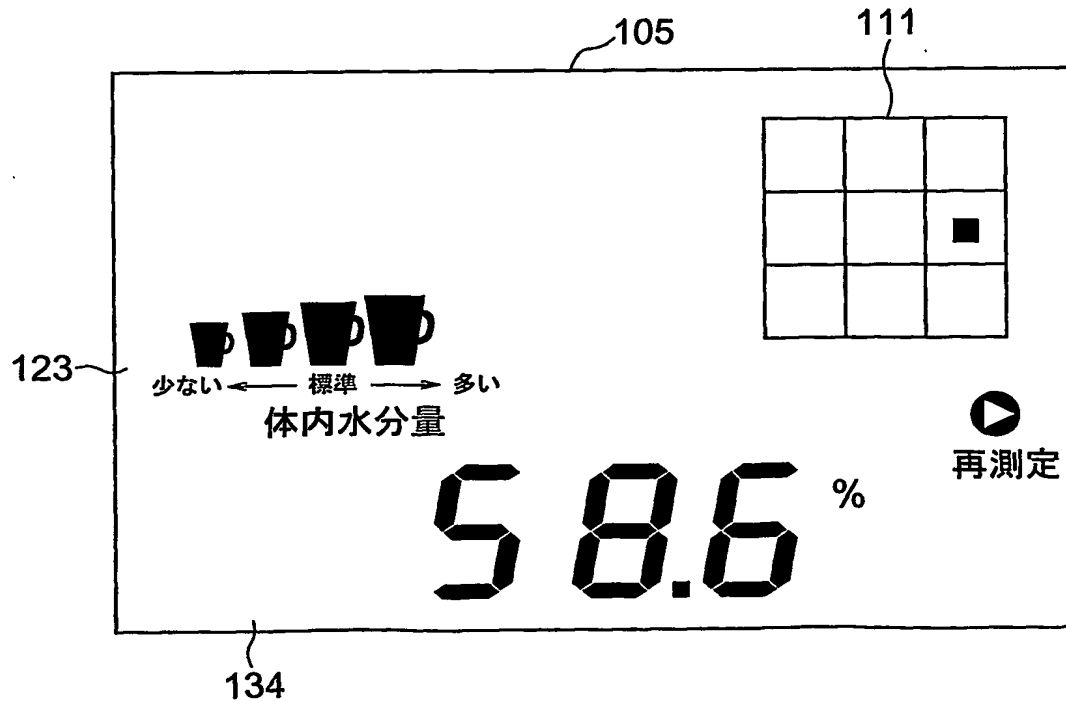
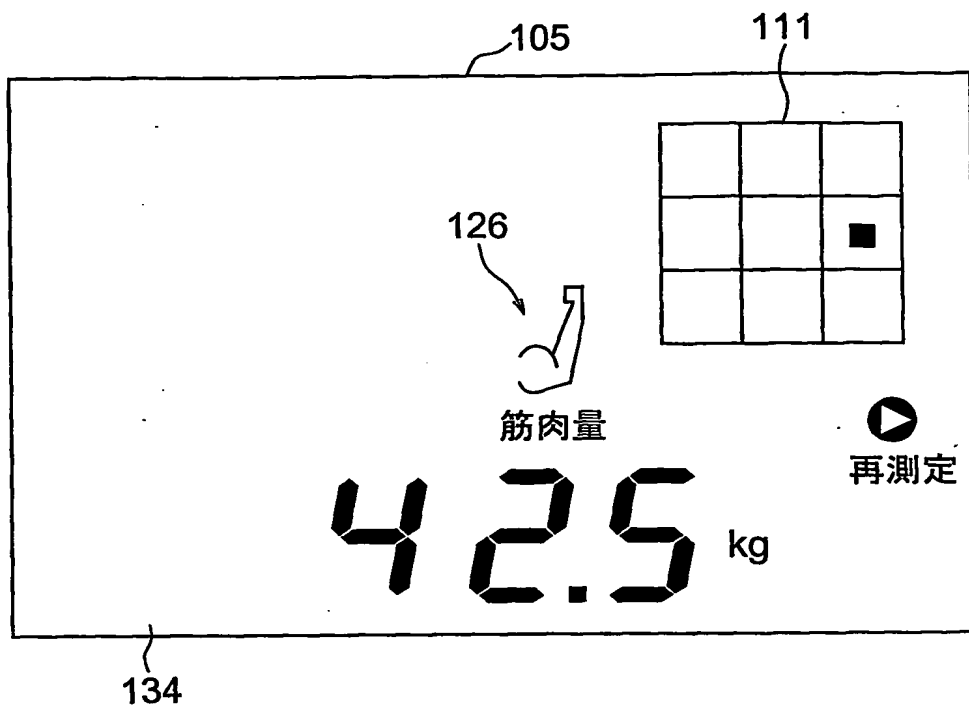


FIG. 15





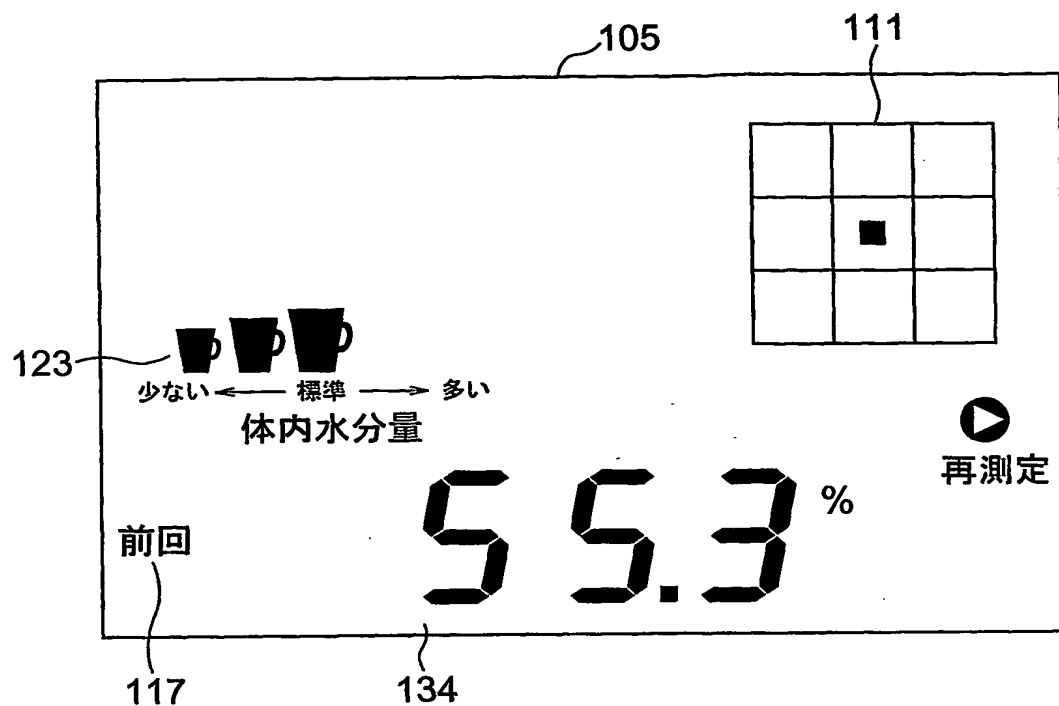


FIG. 18

男性

	年齢(才)	身長(cm)	体重(kg)	手首(cm)	IMP	体脂肪率(%)	除脂肪重量(kg)	BCA(kg)	DXA(kg)
1	51	165.0	56.0	16.6	806.0	24.7	42.2	1.95	1.64
2	57	162.0	53.0	16.0	717.0	15.8	44.6	2.06	1.53
3	23	171.0	62.0	15.2	716.0	25.5	46.2	2.09	2.48
4	50	157.0	62.0	16.0	660.0	24.4	46.9	2.14	2.50
5	26	175.0	60.0	16.4	738.0	17.5	49.5	2.26	2.36
6	41	160.0	75.0	17.6	649.0	33.5	49.9	2.26	2.12
7	26	177.0	63.0	17.0	773.0	20.0	50.4	2.31	2.36
8	23	178.0	63.0	16.4	743.0	19.8	50.5	2.28	2.26
9	45	171.5	64.0	16.0	705.0	20.7	50.8	2.27	2.14
10	59	163.0	63.0	16.2	595.0	17.3	52.1	2.32	2.24
11	40	175.0	63.0	15.2	695.0	16.7	52.5	2.27	2.42
12	63	170.0	63.0	17.4	634.0	15.8	53.0	2.40	2.37
13	27	175.0	68.0	16.4	689.0	20.7	53.9	2.37	2.24
14	45	174.0	64.0	16.8	643.0	15.5	54.1	2.39	2.14
15	48	177.0	65.0	16.8	675.0	15.6	54.9	2.41	2.29
16	25	170.0	80.0	17.6	650.0	29.8	56.2	2.43	2.83
17	38	171.0	77.0	17.4	583.0	22.0	60.1	2.55	2.89
18	30	177.0	120.0	20.0	518.0	35.1	77.9	2.86	2.82

FIG. 19

女性

	年齢(才)	身長(cm)	体重(kg)	手首(cm)	IMP	体脂肪率(%)	除脂肪重量(kg)	BCA(kg)	DXA(kg)
1	25	160.0	48.0	13.8	975.0	26.4	35.3	1.85	1.92
2	47	151.0	50.0	14.8	796.0	25.3	37.4	1.96	1.80
3	52	161.0	58.0	14.0	917.0	30.7	40.2	1.82	1.73
4	27	166.0	54.0	17.0	858.0	24.6	40.7	2.08	2.40
5	55	156.0	54.0	15.6	725.0	24.0	41.0	2.00	2.04
6	59	155.0	57.0	13.8	735.0	24.8	42.9	1.95	1.96
7	25	162.0	58.0	14.8	877.0	23.8	44.2	2.09	2.06

FIG. 20

男 性

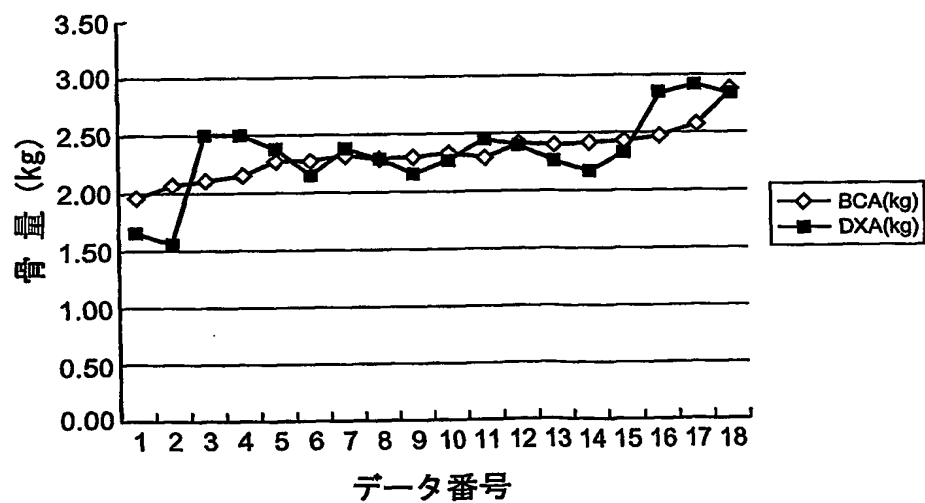


FIG. 21

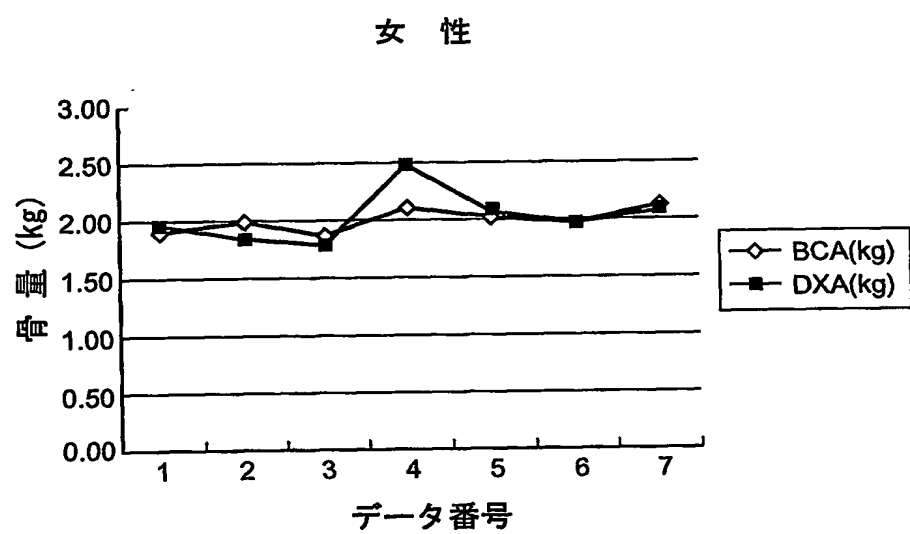


FIG. 22

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07302

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> A61B5/053, A61N1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> A61B5/053, A61N1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-107148 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 18 April, 2000 (18.04.00), Abstract; Par. No. [0085]; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 3, 5 4
Y A	JP 11-128195 A (Omron Corp.), 18 May, 1999 (18.05.99), Par. Nos. [0053], [0083]; Fig. 38 (Family: none)	1, 2, 3, 5 4
Y A	JP 11-318845 A (YAMAN Ltd.), 24 November, 1999 (24.11.99), Abstract; Par. No. [0018] & WO 99/58054 A1	1, 2, 3, 5 4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 August, 2003 (07.08.03)

Date of mailing of the international search report  
26 August, 2003 (26.08.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07302

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-41966 A (Tanita Corp.), 15 February, 2000 (15.02.00), Par. No. [0017] & WO 99/60925 A1 & EP 998875 A1 & US 6327494 B1	3, 5
A	JP 2002-112976 A (Tanita Corp.), 16 April, 2002 (16.04.02), Par. No. [0036] & WO 02/11616 A1 & EP 1222895 A1	4
A	JP 2726197 B2 (YAMAN Ltd.), 05 December, 1997 (05.12.97), Claims; Fig. 9 (Family: none)	4
Y	JP 2000-51370 A (YAMAN Ltd.), 22 February, 2000 (22.02.00), Par. Nos. [0020], [0023]; Fig. 5 (Family: none)	5

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A61B5/053, A61N1/18

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A61B5/053, A61N1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2000-107148 A (積水化学工業株式会社) 2000.04.18、【要約】、段落【0085】、図1 (ファミリーなし)	1, 2, 3, 5 4
Y A	J P 11-128195 A (オムロン株式会社) 1999.05.18、段落【0053】、【0083】、図3、 8 (ファミリーなし)	1, 2, 3, 5 4
Y	J P 11-318845 A (ヤーマン株式会社) 1999.11.24、【要約】、段落【0018】	1, 2, 3, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 07.08.03

国際調査報告の発送日 26.08.03

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
門田 宏



2W 9224

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	&WO 99/58054 A1	4
Y	JP 2000-41966 A (株式会社タニタ) 2000. 02. 15、段落【0017】 &WO 99/60925 A1 &EP 998875 A1 &US 6327494 B1	3,5
A	JP 2002-112976 A (株式会社タニタ) 2002. 04. 16、段落【0036】 &WO 02/11616 A1 &EP 1222895 A1	4
A	JP 2726197 B2 (ヤーマン株式会社) 1997. 12. 05、【特許請求の範囲】、図9 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2000-51370 A (ヤーマン株式会社) 2000. 02. 22、段落【0020】、【0023】、図5 (ファミリーなし)	5